ВМІСТ ЛАБІЛЬНОЇ ОРГАНІЧНОЇ РЕЧОВИНИ В ЧОРНОЗЕМІ ТИПОВОМУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

О. А. ЛІТВІНОВА, кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН»
E-mail: litvinova19@ukr.net

Д. В. ЛІТВІНОВ, доктор сільськогосподарських наук,
доцент кафедри землеробства та гербології
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: litvinovdv2018@ukr.net

Ю. Д. БОДНАР, науковий співробітник
Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН»

Анотація. Головним чинником потенційної родючості ґрунту є гумус, до складу якого входять значні запаси поживних елементів, перш за все, азоту, фосфору, калію, сірки тощо. Лабільна органічна речовина є найбільш динамічною складовою органічної речовини ґрунту, що легко розкладається мікроорганізмами і безпосередньо причетна, як енергетичний субстрат до багатьох екологічних функцій ґрунту, серед яких є живлення рослин. Метою дослідження було встановлення впливу обробітку ґрунту, системи удобрення та розміщення культур у сівозміні на вміст лабільної органічної речовини в чорноземі типовому. Викладені результати досліджень щодо вивчення впливу органічних і мінеральних добрив за різних обробітків ґрунту, на накопичення загального гумусу і лабільної органічної речовини в чорноземі типовому. Внесення добрив за вирощування пшениці озимої у польових короткоротаційних сівозмінах після різних попередників (ріпак озимий і соя) сприяло зміні вмісту лабільних форм гумусу. Найменша кількість лабільної органічної речовини вилучається з ґрунту контрольного варіанта на рівні 146-165 мг / 100 г ґрунту. Застосування лише мінеральних добрив збільшує рухомі гумусові речовини, підвищення їх вмісту, спостерігали за систем удобрення – на запланований врожай і інтенсивної (N90P60-90K90), де їх вміст був на 20-35 % вищий відносно ресурсоощадної системи удобрення (N16P16K16) і у 1,5-2,0 рази перевищував контроль. Вирощування пшениці озимої за нульового обробітку ґрунту забезпечило підвищення вмісту лабільної органічної речовини в орному шарі на 4-7 % відносно класичного обробітку. .

Ключові слова. Напрями підготовки, спеціальності у сфері землеустрою, природничі науки.

Актуальність.

Гумус є одним із найважливіших компонентів ґрунту, вміст якого визначає рівень природної родючості, достатність його щодо елементів мінерального живлення рослин. За агрономічною оцінкою органічної речовини вважається доцільним поділу його на дві великі групи – консервативні стійкі сполуки і лабільні речовини. Перші представлені зрілими гумусовими кислотами ґрунту, гуматами кальцію, орано-мінеральні похідні гумусових речовин, гумін, частково лігнін, вони стійкі до мінералізації. Лабільна органічна речовина легко мінералізується, приймає участь у формуванні структури і інших властивостей ґрунту, є джерелом енергії для мікроорганізмів і елементів живлення для рослин [1, 2, 3].

На сьогоднішній день за впровадження ресурсоощадних систем землеробства, за яких рослинні рештки і добрива накопичуються в верхньому (0-10 см) орному шарі ґрунту, актуальним є вивчення процесів перетворення органічної речовини. Зниження вмісту останнього залежить від характеру сільськогосподарського використання (тип ґрунту, система удобрення і обробітку ґрунту) [4, 5, 6, 7, 8]. Тому, в задачу наших досліджень входило визначення закономірностей зміни вмісту й частки лабільної органічної речовини сірого лісового ґрунту за вирощування пшениці озимої.

Мета досліджень – визначити зміни вмісту загального гумусу і лабільної органічної речовини в чорноземі типовому залежно від елементів технології за вирощування пшениці озимої

Матеріали і методи дослідження.

Польові дослідження проведено відділом агрохімії ННЦ «ІЗ НААН»

в стаціонарному технологічному досліді Панфільської дослідної станції ННЦ «ІЗ НААН», закладеному в 2008 р. у двох короткоротаційних сівозмінах із таким чергуванням культур: ріпак озимий-пшениця озима-кукурудза на зерно-ячмінь ярий; соя-пшениця озима-соняшник-ячмінь ярий.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний крупнопилувато-легкосуглинковий на лесі з вмістом гумусу 3,18 %, щільність складення – 1,18 г / см³, характеризується близькою до нейтральної реакцією ґрунтового середовища (рН сол. – 5,7), гідролітичною кислотністю на рівні 2,1 мг-екв на 100 ґрунту, низькою забезпеченістю гідролізованим азотом (за Корнфільдом) – 123 мг / кг та високою – рухомими фосфатами (146 мг / кг) і калієм (102 мг / кг) за Чиріковим.

Площа посівної ділянки – 150 м², облікова – 100 м², повторення – 4-разове. Дослідження проведено під культурою пшениці озимої, розміщеної після двох попередників – ріпаку озимого і сої.

Вивчалось два варіанта обробітку ґрунту: оранка (традиційний) на 23-25 см; нульовий обробіток ґрунту (прямий посів). Система удобрення включала: 1) на запланований врожай $N_{120}P_{90}K_{120}$ – після ріпаку і $N_{120}P_{60}K_{90}$ – після сої; 2) контроль (без добрив); 3) інтенсивну відповідно після ріпаку – $N_{90}P_{90}K_{90}$, після сої – $N_{90}P_{60}K_{90}$; 4) ресурсоощадну із застосування $N_{16}P_{16}K_{16}$ по двох попередниках. На всіх варіантах удобрення вносили побічну продукцію попередника. Ґрунтові зразки під пшеницею озимою відбирали в кінці вегетації. Підготування зразків ґрунту для аналізу проводили за загальноприйнятою методикою (ГОСТ 28168-89 та ДСТУ ISOY 11464-2001). У зразках ґрунту визначали

вміст гумусу за методом І. В. Тюріна у модифікації В. М. Сімакова (ДСТУ 4289:2004); лабільну органічну речовину – за ДСТУ 4732:2007.

Дослідження виконувались згідно з ПНД 02 «Новітні системи землеробства і землекористування», за завдання 02.01.05.01Ф «Теоретичні основи розроблення сучасних систем удобрення для забезпечення високої продуктивності сівозмін із відтворенням родючості ґрунтів у зоні Лісостепу» (№0116U003920).

Результати дослідження та їх обговорення.

Проведений аналіз одержаних результатів досліджень на чорноземі типовому малогумусному за вирощування пшениці озимої показав, що системи удобрення і обробіток ґрунту мали суттєвий вплив на зміну вмісту як загального гумусу, так і лабільної органічної речовини (ЛОР).

Найвище значення вмісту загального гумусу формувалось за ресурсоощадної системи удобрення, що пов'язано з наявністю достатньої кількості рослинних решток і свідчить про значну їх роль в процесах гуміфікації. У нашому досліді найменша кількість лабільної органічної речовини незалежно від попередника вилучається з ґрунту контрольного варіанта на рівні 1606-1636 мг / 100 г ґрунту. Застосування лише мінеральних добрив збільшує вміст рухомих гумусових речовин – підвищення спостерігали за системи удобрення на запланований врожай і інтенсивної, де він був на 20-35 % вищий відносно ресурсоощадної системи удобрення і у 1,5-2,0 рази перевищував контроль, що пов'язано із проходженням процесів синтезу молотих гумусових речовин.

Такі висновки роблять і ряд вчених, які вважають, що найбільш рухомі гумусові сполуки за застосування NPK утворюються у зв'язку з припиненням гумусонакопичення на ранніх стадіях і проходить з переважанням розкладання над процесами синтезу гумусових речовин [9]. Внесення ж органічних добрив, навпаки, посилює ступінь гуміфікації органічної речовини, що в кінцевому підсумку призводить до зменшення їхньої рухомості, що узгоджується із нашими дослідженнями – чим більша доза NPK на фоні побічної продукції, тим більший відсоток рухомих гумусових речовин в складі гумусу.

Отже, використання побічної продукції на фоні невисоких доз мінеральних добрив значно поступалась системам удобрення з підвищеними фонами. Така тенденція була характерна для обох обробітків ґрунту і не залежала від попередника (ріпак озимий, соя). Це свідчить про обмежені можливості накопичення гумусу в ґрунті за рахунок добрив. Тому, застосування добрив у оптимальних дозах, що не перевищують потреби рослин в елементах живлення, істотно не підвищує гумусованість ґрунту [10]. Але слід відмітити, що у процесах накопичення лабільної органічної речовини за вирощування пшениці озимої соя як попередник виявилась кращою культурою і в середньому на 20-35 % показники переважали порівняно з ріпаком озимим.

Результати наших досліджень показали, що за вирощування пшениці озимої на фоні нульового обробітку ґрунту відмічено тенденцію до підвищення вмісту лабільної органічної речовини в орному шарі незалежно від систем удобрення. Так, відсоток його вмісту від загального був вищим

1. Зміна вмісту лабільної органічної речовини за різних систем удобрення і способів обробітку ґрунту, шар 0-20 см (2015-2017 рр.)

Вари- ант	Система удобрення	С загального гумусу мг/100 г грунту		С лабільного гумусу, мг/100 г грунту		С лабільного гумусу, % від загального	
		1*	2	1	2	1	2
попередник соя							
1	на запланований врожай $N_{120}P_{60}K_{90}$	1792	1781	251	339	14,0	19,0
2	контроль (без добрив)	1723	1636	146	165	8,5	10,1
3	інтенсивна $N_{90}P_{60}K_{90}$	1769	1740	244	274	13,8	15,7
4	ресурсоощадна $N_{16}P_{16}K_{16}$	1809	1879	173	215	9,5	11,5
попередник ріпак озимий							
1	на запланований врожай $N_{120}P_{90}K_{100}$	1792	1879	221	193	12,0	10,3
2	контроль (без добрив)	1606	1635	133	107	8,3	6,5
3	інтенсивна $N_{90}P_{90}K_{90}$	1838	1740	237	274	12,8	15,7
4	ресурсоощадна $N_{16}P_{16}K_{16}$	1653	1914	169	157	10,2	8,2

* Примітка. 1 - оранка; 2 - нульовий обробіток ґрунту

на 4-7 % відносно полицевого обробітку (табл. 1).

Встановлено, що урожайність пшениці озимої узгоджувалась із вмістом лабільної органічної речовини в ґрунті. Так, на контролі вона не перевищувала 4,0-4,7 т/га, за значень лабільного гумусу 146-165 мг / 100 г ґрунту максимальні значення одержані за застосування інтенсивних систем удобрення незалежно від попередників, після яких вона вирощувалась до рівня 6,0 т/га за значень лабільного гумусу 237-274 мг / 100 г ґрунту. Це можна пояснити тим, що лабільні гумусові речовини являються джерелом доступних поживних речовин для росту і розвитку рослин. Що стосується нульового обробітку ґрунту, він виявився кращим в одержанні високих рівнів врожаю

пшениці озимої, що узгоджується із максимальним накопичення лабільної органічної речовини в ґрунті за цих умов. Таким чином, інтенсивне використання мінеральних добрив у системах удобрення за нульового обробітку ґрунту створює умови для оптимального живлення рослин пшениці озимої.

Висновки та перспективи.

За результатами досліджень, одержаними у стаціонарному технологічному досліді, встановлено, що в екстенсивному землеробстві завдяки переважанню мінералізаційних над іммобілізаційними процесами неминує втрачається органічна речовина. Застосування добрив в інтенсивному землеробстві, орієнтованому на отримання

мання високих врожаїв, у дозах, що не перевищують потреби культур в елементах живлення, не забезпечують значного підвищення вмісту лабільної органічної речовини.

У процесах накопичення лабільної органічної речовини за вирощування пшениці озимої соя як попередник виявилась кращою культурою і в середньому на 20-35 % показники переважали порівняно з ріпаком озимим. За нульового обробітку ґрунту відмічено тенденцію до підвищення вмісту лабільної органічної речовини в орному шарі на 4-7 % порівняно з оранкою.

References

1. Mamontov, V. G., Afanas'eva, R. A., Rodionova, L. P., Bikanova, O. M. (2007). K voprosu o labil'nom organicheskom veshchestve pochv. [To the question about the labile organic matter of soils] *Plodorodie*. (2) 20-22. [in Russian].
2. Tonkha, O. L. (2010). Biological activity of Chernozem under nature reserve "Mykhailivska Tsilyna" and agricultural use New developments in research and management of the world's mollisols Harbin, China, 165-166.
3. Pikovska, O. V., Vitvitska, O. I. (2016). Vplyv zastosuvannya solomy na pokaznyky rodychosti chornozemu typovoho. [Influence of straw application on fertility indexes of typical chernozem]. *Naukovy visnyk Natsional'noho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrainy. Seriya : Ahronomiya*, 235, 160-166. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_agr_2016_235_21
4. Orlov, D. S. (1981). *Praktikum po khimii gumusa*. [Workshop on the humus chemistry]. M.: MGU, 273. [in Russian].
5. Lykov, A. M. (1985). *Gumus i plodorodie pochvy*. [Humus and soil fertility]. Moscow: Rabochyi, 192. [in Russian].
6. Mazur, H. A. (2002). *Humus i rodiuchist hruntu. Ahrokhimiia i hruntoznavstvo: mizhvid. tem.zb.*. [Humus and soil fertility. Soil Science and Agrochemistry on the Way to Sustainable Development of Ukraine]. Kharkiv, (1), 27-33. [in Ukrainian].
7. Rozkoshanskii, A. D. (1976). *Pozhnavno-kornevye ostatki i ikh rol' v izmenenii uslovii pochvenno-go plodorodiya*. [Stubble-root residues and their role in changing soil fertility conditions]. *Agrokhimiya*. (1), 95-100 [in Russian].
8. Balayev, A. D., Pikovska, O. V., Tonkha, O. L. (2018). *Vmist humusu ta labilnux orhanichnux rehovyn za riznogo vukorustannj chornozemu typovoho* [Content of humus and labile organic matter in different use of chernozem typical]. *Naukovy visnyk Natsional'noho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrainy. Seriya : Ahronomiya*, 286, 173-179.
9. Rusakova, I. V. (2009). *Soderzhanie i kachestvennyi sostav gumusa durnovo-podzolistoi pochvy pri dlitel'nom primenenii solomy zernovykh i zernobobovykh kul'tur.*. [Content and qualitative composition of humus of sod-podzolic soil when longening the application of straw grain and leguminous crops]. *Agrokhimiya*. (1), 11-17. [in Russian].
10. Sharkov, I. N. (1987). *Udobrenie i problema gumusa v pochvakh*. [Fertilizers and the problem of humus in soils]. *Pochvovedenie*. (11), 70-81. [in Russian].

E. A. Litvinova, D. V. Litvinov, U. D. Bodnar (2019). Content of the labile organic substance in the blacksmith by individual depending on the methods of growth and the system of extraction of wheat lines. PLANT AND SOIL SCIENCE, 10(1): 48–53.

<https://doi.org/10.31548/agr2019.02.048>

Abstract. The results of researches on the influence of organic and mineral fertilizers on the accumulation of general humus and mobile (labile) organic matter in typical chernozem are pre-

sented. The introduction of fertilizers for the cultivation of winter wheat in field short-rotation crop rotation after various predecessors (winter rape and soybean) contributed to the change in the content of labile forms of humus. The smallest amount of labile organic matter is removed from the soil of the control variant at the level 146-165 mg/100 g of soil. Application of mineral fertilizers only increases the moving humus substances, increasing their content was observed in super intensive and intensive fertilizer systems where their content was 20-35 % higher relative to the resource-saving fertilizer system and 1.5-2.0 times higher than control.

The cultivation of winter wheat on the background of No-till technology is an economical soil tillage system and resulted in an increase in the content of labile organic matter in the arable layer by 4-7 % relative to the classical cultivation.

Keywords: humus content, labile organic matter, soil fertility, fertilizer system, predecessor.

Е. А. Литвинова, Д. В. Литвинов, Ю. Д. Боднар (2019). Содержание лабильного органического вещества в черноземе типичном в зависимости от способов обработки и систем удобрения пшеницы озимой. PLANT AND SOIL SCIENCE, 10(1): 48–53. <https://doi.org/10.31548/agr2019.02.048>

Аннотация. Изложенные результаты исследований по изучению влияния органических и минеральных удобрений на накопление общего гумуса и подвижного (лабильного) органического вещества в черноземе типичном. Внесение удобрений при выращивании озимой пшеницы в полевых короткоротационных севооборотах после различных предшественников (рапс озимый и соя) способствовало изменению содержания лабильных форм гумуса. Наименьшее количество лабильного органического вещества изымается из почвы контрольного варианта на уровне 146-165 мг / 100 г почвы. Применение только минеральных удобрений увеличивает подвижные гумусовые вещества, повышение его содержания наблюдали при системе удобрения на запланированный урожай и интенсивной, где их содержание было на 20-35 % выше относительно ресурсосберегающей системы удобрения и в 1,5-2,0 раза превышало контроль.

Выращивание пшеницы озимой на фоне No-till технологии является экономной системой обработки и привело к повышению содержания лабильного органического вещества в пахотном слое на 4-7 % относительно классической обработки.

Ключевые слова: содержание гумуса, лабильная органическое вещество, плодородие почвы, система удобрения, предшественник.